



TITLE:

# 硬性尿管鏡による経尿道的尿管結石摘出術の検討

AUTHOR(S):

竹内, 秀雄; 郭, 俊逸; 上田, 眞; 松田, 公志; 野々村, 光生; 西尾, 恭規; 西村, 一男; ... 大石, 賢二; 岡田, 裕作; 吉田, 修

CITATION:

竹内, 秀雄 ...[et al]. 硬性尿管鏡による経尿道的尿管結石摘出術の検討. 泌尿器科紀要 1987, 33(12): 2027-2031

ISSUE DATE:

1987-12

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/119389>

RIGHT:

# 硬性尿管鏡による経尿道的尿管結石摘出術の検討

京都大学医学部泌尿器科学教室（主任：吉田 修教授）

竹内 秀雄・郭 俊逸 上田 眞・松田 公志

野々村光生・西尾 恭規・西村 一男・飛田 収一

大石 賢二 岡田 裕作・吉田 修

## TRANSURETHRAL URETEROLITHOTRIPTY USING A RIGID URETHEROSCOPE

Hideo TAKEUCHI, Yih Junne KUO, Makoto UEDA, Tadashi MATSUDA,  
Mitsuo NONOMURA, Yasunori NISHIO, Kazuo NISHIMURA, Shuichi HIDA,  
Kenji OISHI, Yusaku OKADA and Osamu YOSHIDA

*From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University  
(Director: Prof. O. Yoshida)*

Eighty patients with ureteral stones underwent transurethral ureterolithotripsy using a rigid ureteroscope. In 68 of the patients (85%), the stones were removed successfully. Most of the 12 failures were removed by a percutaneous approach. The main complications of transurethral ureterolithotripsy were high fever (35%), ureteral injury (10%) and ureteral stricture (1.6%).

Ureteroscopic procedures are thought to be useful in stone removal and diagnostic evaluation of abnormality of upper urinary tract.

**Key words:** Rigid ureteroscope, Transurethral approach, Ureteral stone removal

### 緒 言

近年上部尿路結石の治療法は著しい変化をとげてきた。すなわち従来の open surgery に代わり経皮的アプローチ、経尿道的アプローチより結石を摘出する方法、経皮的腎砕石術（PNL）、経尿道的尿管砕石術（TUL）が盛んに行なわれるようになってきた。われわれも PNL は 1984 年 3 月より、TUL は、1984 年 9 月より積極的に取り組み、ほぼ満足な成績を得ている。PNL についての成績はすでに報告したが<sup>1)</sup>、今回は硬性尿管鏡を用いた経尿道的上部尿路結石摘出術の治療成績および問題点について検討したので報告する。

### 対象および方法

1984 年 9 月より 1986 年 12 月までの 2 年 4 カ月間に 80 例の上部尿路結石に対して TUL を試みた。84 年は 5 例、85 年は 26 例、86 年は 49 例であった。その内訳は腎結石 2 例、尿管結石 78 例で、男 49 例、女 31 例、年齢は

19 歳～70 歳平均 45 歳、上部尿路の特殊な条件としては単腎 4 例、すでに腎瘻を造設してあるもの（PNL との併用、機能回復のための腎瘻）6 例、同側尿管切石の既往のあるもの 6 例であった。結石の大きさと部位は Table 1 に示すとおりである。

経尿道的尿管砕石術の手技は施行当初から少しずつ変化しているが、現在は次の通りである。

硬膜外麻酔下で軽い砕石位をとる。膀胱鏡にて患側尿管口よりガイドワイヤーを結石より上部に挿入し、これをステントにして尿管拡張ブジー（ポリエチレン製、Cook Urological）を 12 Fr または 14 Fr まで拡張する。これで拡張の困難のときは尿管拡張バルン（BARD 社製）12 Fr、15 Fr を併用する。尿管の拡張に余裕のあるときはさらに peel away（Cook Urological）を留置する。ついでガイドワイヤーに沿って尿管鏡を挿入する。挿入した段階で狭窄などで上部に進めないときは尿管鏡を通して尿管鏡拡張バルン（3 Fr、バルン径 15 Fr）を用い、直視下で拡張する。ある程度結石に近づいたらバスケットカテーテルまた

Table 1. Size and location of the calculi.

location size(mm)	low	ureter middle	upper	kidney	total(%)
<10	20	10	6	0	36( 45)
10≤ <20	14	7	15	1	37( 46)
≥20	1	2	3	1	7( 9)
	35(44)	19(24)	24(30)	2(2)	80(100)

Table 2. Success rate

location result	ureter			kidney
	lower	middle	upper	
complete	26 33	12 16	14 19	
incomplete	7	4	5	
failure	2	3	5	2
success rate(%)	94	84	79	0
			over-all	85

Table 3. Cause of failure

technical failure	3
ureteral stricture	2
ureteral kink	1
displacement into calyces	4
large stone	2
	12

は尿管バルンを尿管鏡を通して結石の上部に挿入し結石が逃げないように留置し、尿管鏡を結石直下まで挿入する。そして超音波にて碎石する。この間の操作中はできるだけ灌流を少なく、またときどき透視にて状況を確認する。結石が小さい場合あるいは小さくなればバスケットカテーテルにて把持し摘出する。碎石後 J-catheter を留置し手術を終了する。J-catheter は 2, 3 日後抜去する。硬性尿管鏡は Wolf 社製 (11.5 Fr) または Storz 社製 (12 Fr) を用いた。

### 成 績

TUL のみにて完全に摘出したものを完全除去例、小結石の残存を認めるも自排可能なものを不完全除去例、尿管鏡が結石まで到達できなかったり、結石が腎盂に逃げたりして碎石できなかったものを失敗例とすると Table 2 に示すごとくである。完全除去例、不完全除去例の成功例は80例中68例で、成功率は85%であった。下部尿管では35例中2例不成功で成功率94%、中部尿管では19例中3例不成功で84%、上部尿管では24例中5例不成功で79%であり、上部になるにつれ少しずつ成績は悪くなっている。

腎結石の2例は上腎杯にはまった結石で、試みに行なったものである (Fig. 1)。なお1回目の操作で結石に到達できなかったり、残石があったりし2回行なった例は12例で、このうち8例で成功した。また摘出手段はほとんど超音波碎石であったが、バスケットカテーテルや鉗子を主体としたものは13例である。

不完全除去例17例中11例は入院中または退院後自排が確認された。他は経過観察中である。

不成功の原因は Table 3 のとおりである。技術的に問題があったのは3例で、施行当初の例であり、2例が尿管に挿入できず、もう一例は結石に到達するも碎

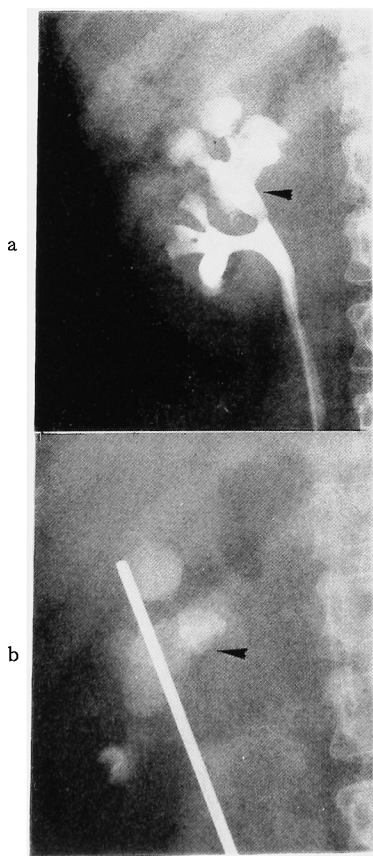


Fig. 1 a; A right retrograde pyelography shows branched renal stone (arrow) in the upper segment of bifid pelvis.  
b; Residual stone (arrow) is seen in the upper calyces after transurethral stone removal using rigid ureteroscope.

石でできなかった。尿管狭窄のため結石に到達できなかったものは2例で、ガイドワイヤーが結石より上部に上らず尿管の屈曲の例1例、操作時に腎に逃げてしまったもの4例、大きな腎結石の2例などであった。

不成功例の処置は Table 4 のとおりで、経皮的に PNL に切り替え摘出したもの（腎結石の合併例を含む）7例、バスケットカテーテルで摘出したもの1例で、1例初期の、退院を急ぐ例で尿管切石を行なった経過観察の3例のうち1例は自排を期待し後に自排し、1例は心疾患の合併で断念し、1例は高度の尿管狭窄の合併で尿管拡張を施行し、操作中に腎に逃げたもので、double J-catheter を留置し、今後尿管への落下を待って再度行なう予定である。

合併症は Table 5 のごとくである。処置後多少の血尿はほとんどの例で見られるが、特に問題とはならず、最も多い合併症は発熱であった。80例中28例（35%）にみられ、特に処置前尿路感染があったものは有意に発熱がみられた。なお術前抗生剤の投与、術後尿管に J-catheter の留置は初期の例では行わず、発熱例は初期の例で多くみられた。Fig. 2 のごとく、尿管を損傷し、尿の溢出をみたものは8例であり、J-catheter の留置で特に問題はみられなかった。術後の尿管狭窄は2例にみられ、現在経過観察中である。VUR は初期の例で調べたが認められなかった。

摘出され、分析された結石の成分は Table 6 のとおりで、カルシウム結石が最も多かった。結石の種類により碎石の難易は特になかったが、尿酸含有結石でやや困難であった。この例は先に ESWL を受けており、部分的に壊れていたが全体として形はそのままであった。シスチンはバスケットカテーテルにて摘出されたものである。

なお手術時間としては1回の操作あたり約2時間を要した。

## 考 察

新しい術式の導入に際して、その手技や適応は順次変化してくる。尿管結石に対して施行当初は下部の比較的やさしい結石より始め、順次中部、上部の難しいものに適応を拡げていった。導入の84年はわずか5例で、尿管結石の多くは先に導入した PNL にて行ない、本格的に TUL を施行したのは85年の半ばであった。その頃より TUL の適応は尿管結石すべてを対象とした。したがって治療成績もこのことを考慮する必要があるが、他の報告<sup>2-6)</sup>と比べやや良い結果であり、特に上部尿管結石の成績は満足のいくものであった。

Table 4. Salvage procedure.

PNL	7
basket	1
open sugery	1
follow	3
spontaneous	1
discharge	

Table 5. Complication.

Fever ( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ )	28 (35%)
infected	8/13)*
sterile	20/67)
Extravasation	8 (10)
stricture	2 (3)

\*  $P < 0.05$

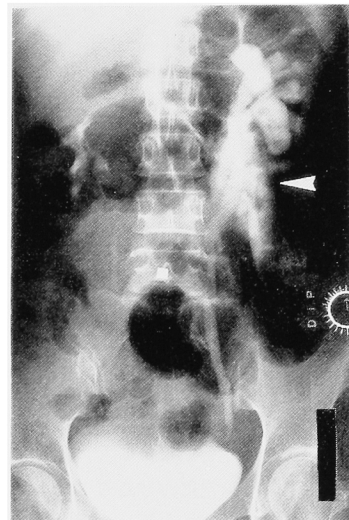


Fig. 2. An IVP showed left hydronephrosis due to the lower ureteral stricture one day after transurethral ureterolithotripsy. Extravasation (arrow) from left upper ureter was also seen.

Table 6. Composition of the stones.

CaOx and/or CaP	30
CaOx	13
CaOx + CaP	11
CaP	6
MAP and/or CaC	3
UA and CaOx	1
Cystine	1

CaOx : calcium oxalate  
CaP : calcium phosphate(apatite)  
MAP : magnesium ammonium phosphate  
CaC : carbonate apatite  
UA : uric acid

不成功例12例のうち大きな腎結石を除く10例について碎石が不可能かどうか振り返り考えてみると、尿管狭窄のあるものは尿管鏡下でのバルンによる拡張で尿

管鏡の挿入は可能であるし、尿管の屈曲例は結石より上部にガイドワイヤーが上がらなかった例であるが、これには最近軟性のガイド、ラジフォークス（テルモ社製）を用い、ほとんどすべて上部に通過可能である。腎に逃げた例は尿管鏡挿入時灌流液を入れ過ぎたり、バスケットカテーテルまたは尿管バルンを結石上部に上げずに碎石し、途中で逃げたものである。逃げないようにするのは確実に結石上部にバスケットカテーテルを挿入することが重要であると思われる。しかしバスケットカテーテルの上がない例もあり、この場合には灌流液の流れに注意しつつ周辺より割り始め、バスケットカテーテルの通るスペースを造れようまくいく場合がある。また腎に逃げた時でもバスケットをうまく使えば捕獲することができたりする。実際2例で逃げた結石を捕獲碎石した。

合併症としては発熱が高頻度にみられたが、これの多くは初期の例で、感染例では高頻度、非感染でもときにみられ、操作中の腎盂内圧の上昇、細菌汚染や尿管鏡操作後の尿管浮腫による閉塞のためと考えられた。そのため後の症例では single J-catheter をルーチンに留置、術前後に抗生剤投与を行ない、その結果発熱例は激減した<sup>7)</sup>。尿管損傷では尿溢出例は1割にみられたが、高度のものはなく、single J-catheter の留置のみで軽快した。尿管断裂はわれわれは経験ないが、Kaufman<sup>8)</sup>、桑原ら<sup>9)</sup>、Weinberg<sup>3)</sup>、寺地<sup>10)</sup>の報告があり、最も重大な注意すべき合併症である。これを防ぐにはやはり無理をしないこと、繊細に操作すること、orientation を常につけることなどであろう。特にバスケットカテーテルを用いる場合にはより注意深く操作することが必要である。その他の合併症としては尿管狭窄がみられたが、わずかであった。これは尿管壁の損傷、尿溢出後の fibrosis によるためと思われる。Biester<sup>11)</sup>らの報告もあり、十分に注意すべきで、その後の経過とともに今後さらに検討されるべきであろう。

尿管鏡での碎石は PNL と異なり、繊細で結石成分により碎石困難のものもあると推察されるが、この80例の集計では碎石または摘出困難のものはなかった。しかし、尿酸、シスチン、酢酸カルシウム（1水化物）などはその構築上碎石はやや困難と思われ、大きな結石ではこのことを考慮しておく必要がある。不成功の場合には PNL に切り替えることも必要であろう。

最後に TUL の適応についてであるが、上部の尿管結石の場合議論のあるところである。われわれは尿管結石すべてをその適応としているが、Weinberg

ら<sup>3)</sup>は上部尿管結石に対しては行なっていない。米国では上部尿管結石に対しては ESWL や PNL が一般的のようである。ESWL はともかく PNL と TUL どちらを選ぶかには各々術者の技術の問題もあるが、PNL のわずかで腎機能障害のあることを考えると、TUL の方が良いかと思われる。結石が逃げやすいかどうか、碎石しやすいかどうか、尿管狭窄はないかどうかを考慮し、TUL をまず試み、不成功のとき引き続き PNL を行なうのが良いかと思われる。

以上 TUL の治療成績について述べたが、十分注意して行なえば、合併症も少なく非常に有用な結石摘出法であり、今後ますます施行されるものと思われる。さらに結石だけでなく尿管腫瘍の術前診断や治療にも尿管鏡操作が行なわれ始めており<sup>2, 3, 12)</sup>、今後泌尿器科医にとって必須の技術となるものと思われる。

## 結 語

1984年9月より1986年12月までの間に80例の経尿道的尿管碎石術（TUL）を施行した。その結果

- 1) 68例（85%）に碎石摘出できた。
- 2) 失敗例は腎に逃げたもの、尿管狭窄などであった。
- 3) 合併症は発熱、尿溢出、尿管狭窄などであった。
- 4) TUL は比較的安全で、有用な治療法と考えられた。

## 文 献

- 1) 川村寿一・上田 眞・野々村光生・西村一男・西尾恭規・飛田収一・大石賢二・東 義人・岡田裕作・竹内秀雄・吉田 修：最近1年間における上部尿路結石に対する経皮的破碎摘出治療の成績（経尿道的尿管操作を含む）泌尿紀要 31：2183～2192, 1985
- 2) Lyon ED, Huffman JL and Bagley DH : Ureteroscopy and ureterorenoscopy. Urology, suppl. 5, 23: 29～34, 1984
- 3) Weinberg JJ, Ansong K and Smith AD : Complications of ureteroscopy in relation to experience: report of survey and author experience. J Urol 137: 384～385, 1987
- 4) Shultz A, Kristensen JK, Bilde T and Eldrup J : Ureteroscopy : result and complication. J Urol 137: 865～866, 1987
- 5) 棚橋善克・桑原正明・神部広一・千葉 裕・黒須清一・影山鎮一・沼田 功・折笠精一：経尿道的尿管結石破碎法（第1法）日泌尿会誌 77：1082～1088, 1986
- 6) 川村直樹・西村泰司・秋元秋太：硬性尿管鏡による経尿道的尿管結石摘出術。泌尿紀要 32：533～539, 1986

- 7) 竹内秀雄・上田 眞・松田公志・野々村光生・飛田収一・大石賢二・東 義人・岡田裕作・川村寿一・吉田 修：経皮的腎砕石術（PNL）および経尿道の尿管砕石術（TUL）にみられる発熱について．泌尿紀要 **33**：1357～1363, 1987
- 8) Kaufman JJ：Ureteral injury from ureteric stone manipulation. *Urology* **23**：267～269, 1984
- 9) 桑原正明・折笠精一・棚橋善克・神部広一・黒須清一・影山鎮一：電気水圧衝撃波による尿路結石破碎—硬性尿管鏡による経尿道の破碎，摘出について．臨泌 **39**：59～64, 1985
- 10) 寺地敏郎・寺井章人・町田修三・竹内秀雄：内視鏡的腎尿管結石手術における尿管損傷．泌尿紀要 **33**：2020～2026, 1987
- 11) Biester R and Gillenwater JY：Complications following ureteroscopy. *J Urol* **136**：380～382, 1986
- 12) Streem SB, Pontes JE, Novick AC and Montie JE：Ureteropyeloscopy in the evaluation of upper tract filling defects. *J Urol* **136**：383～385, 1986

（1987年7月4日迅速掲載受付）